

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

Patent Number: JP7181493  
Publication date: 1995-07-21  
Inventor(s): SATOU MAKIKO; others: 03  
Applicant(s): TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP7181493  
Application Number: JP19930325545 19931224  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/1337 ; G02F1/133  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To improve the responsiveness of liquid crystal molecules with diagonal electric field components generated in slit-like non-electrode parts by oriented films of a low pretilt angle and to surely execute pixel division.

**CONSTITUTION:** The oriented films 13, 20 are formed on the electrodes 12, 15 which face each other across a liquid crystal layer and one of which have the slit-like nonelectrode part. This liquid crystal display element has orient to liquid crystal orientation states varying according to voltage application with each pixel. The pretilt angle of the oriented films is set at  $\leq 2$  deg..

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-181493

(43) 公開日 平成7年(1995)7月21日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337				
1/133	5 0 5			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-325545

(22) 出願日 平成5年(1993)12月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 佐藤 摩希子

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 久武 雄三

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 石川 正仁

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫

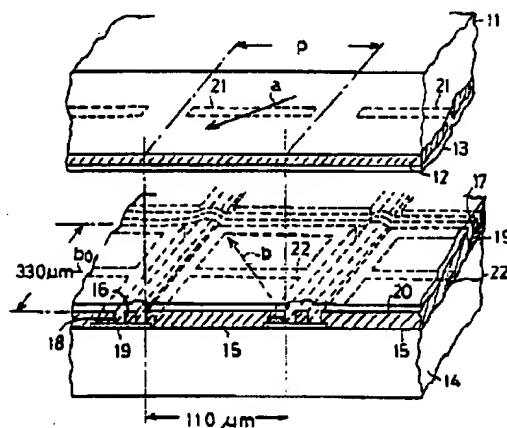
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【構成】 液晶層を挟んで対向し、一方がスリット状無電界部分21をもつ電極12、15上に配向膜13、20を形成しており、画素ごとに電圧印加に伴ない異なる液晶配向状態に配向する二領域をもつ。これら配向膜のプレチルト角を2°以下に設定する。

【効果】 低プレチルト角の配向膜により、スリット状無電極部分で発生する斜電界成分に対する液晶分子の応答性を良好にし、確実に画素分割を行うことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板上に複数の画素を形成するように相互に対向して配置された第1の電極と第2の電極と、これら電極間に配置され誘電異方性が正のネマティック液晶からなる液晶層と、前記第1の電極上に設けられ前記液晶層の液晶分子長軸を第1の配向方向にチルト配向により配向する第1の配向膜と、前記第2の電極上に設けられ前記液晶層の液晶分子長軸を第2の配向方向にチルト配向により配向する第2の配向膜とからなり、第1の配向方向と第2の配向方向を交差し前記液晶層の液晶のねじれ角を $\theta$ としてなる液晶表示素子において、前記液晶分子の配列のねじれ角 $\theta$ を $80^\circ$ 乃至 $110^\circ$ とする手段と、

前記第1、第2の配向膜面上でのチルト配向によって液晶分子を液晶分子のねじれ方向と同じねじれ方向にユニフォームツイスト配列させるように決まるセルツイスト角 $\phi$ が、 $\phi = \theta + 180^\circ$ であるように液晶分子配列する手段と、

前記電極の少なくとも一方の電極に画素ごとに少なくとも1つのスリット状無電極部分を形成する手段と、

前記第1および第2の配向膜上の液晶分子のチルト角を $2^\circ$ 以下とする手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 前記第1および第2の配向膜上の液晶分子のチルト角の差が $0.3^\circ$ 以下である請求項1記載の液晶表示素子。

【請求項3】 前記チルト角が $0.1^\circ$ 乃至 $1.0^\circ$ である請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項4】 前記配向膜が側鎖のない主鎖型有機配向膜材料である請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項5】 スリット状無電極部分が一方の電極に形成されてなる請求項1に記載の液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示素子に係わる。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は主にネマティック液晶を用いており、その表示方式として複屈折モードと旋光モードの2つの方式に大別できる。

【0003】ねじれネマティック液晶を用いた複屈折モードの表示方式の液晶表示素子は、例えば、 $90^\circ$ 以上ねじれた分子配列を持ち（ST方式と呼ばれる）、急峻な電気光学特性を持つため、各画素ごとにスイッチング素子（薄膜トランジスタやダイオード）が無くても時分割駆動により容易に大容量表示が得られる。

【0004】一方、旋光モードの液晶表示素子はTN方式と呼ばれ、 $90^\circ$ ねじれた分子配列をもち、応答速度が数十ミリ秒と速く高いコントラスト比を示すことから、時計や電卓、さらにはスイッチング素子を各画素ごとに設けることにより大表示容量で高コントラストな高

い表示性を持った液晶表示素子例えばTFT型表示素子を実現することができる。

【0005】近年、このTFT型液晶表示素子は階調表示を行っているが、斜めから観察した場合には表示の反転や黒つぶれ、白抜けといった現象が生じる。

【0006】これらの問題を解決する手段として、一画素内に液晶分子の起き上がる方向が $180^\circ$ 異なる二領域を設けた液晶表示素子を用いて視角依存性を改善する方法でTDTN（二領域TN）と呼ばれる方式が提唱されている（例えば特開昭64-88520号公報参照）。また、液晶分子配列にスプレイ配列を用い、先のTDTNと同様の効果を得るDDTN（領域分割TN（Y.Koiike, et, al., 1992, SID, p798）などが提案されている。これらは、前述した印加電圧-透過率特性の視角依存性が異なる二領域を一画素として、前述した現象を事実上なくすことを目的としている。

【0007】このうち、TDTNは上下基板ともに配向処理を2方向行い、一画素中に $180^\circ$ 配向方向の異なる2領域を設けた構造を持っている。上下基板の配向方向を異なる2領域を設ける具体的作製方法は、基板上に配向膜を形成後1回目のラビング処理を施す、この後フォトリソグラフィ工程により、マスク形成後、2回目のラビング処理を施し、マスクとなったフォトレジストを剥離することによって得られる。この後、通常の組立工程によって、TDTNを作製する。一画素中に $180^\circ$ 配向方向の異なる2領域を設ける構造を持つことで、視角を倒していくと、分割された2つの領域の光学特性が互いに補うような働きをし、視角依存性を低減することができる。この液晶表示素子は、前記のような方法により得られる。しかしながら、このTDTNは、配向処理工程中にフォトリソグラフィ工程やラビングを2回行うことで、配向性に不均一が生じたり、工程が複雑になるために製作が困難である。また、電圧オフ時でも、配向の異なる領域の境界にディスクリネーションラインが発生し、ディスクリネーションラインから光漏れがおり、コントラスト比の低下などの問題も生じている。

【0008】これに対し、DDTNは少なくとも2種類以上の配向膜材料を用いて配向させ、一画素内に液晶分子の起き上がる方向が $180^\circ$ 異なるスプレイ配列の二領域を設けた構造を持っている。TDTNと比較して、双方の基板におけるラビング方向が一方方向で済み、製造上容易である。しかしながら、このDDTNの一画素内の領域は、少なくとも2種類以上の配向膜材料を用いて配向させるため、コモン電位が変動するといった現象が生じ、その結果、あるパターンを表示したとき、残像や表示が焼き付くといった問題が生じるため、未だ実用的でない。

【0009】これらの問題を解決するために、933.I.D.においてA.Lien等が各画素にスリット状の電極無し部分を一方の基板の電極に設け、一方の電極（COM電極）

にスリット状の穴を設ける画素電極構造を持った、スプレイツイスト配列の改良TDTNを提案している。一方の基板にスリット状の電極無し部分を設け、もう一方の電極（COM電極）にスリット状の穴を設けることにより、電界をかけると、前記スリット状の穴をセンターとして、2方向の斜め電界がかかり、液晶分子の起き上がる方向は、前記スリット状の穴をセンターとして電界の方向により異なり、DDTNと同様の一面素内に液晶分子の起き上がる方向が $180^\circ$ 異なる二領域を設けることができる。

【0010】この改良TDTNは、COM電極にスリット状の穴を設け、斜め電界を利用して、液晶の起きあがる方向を異ならせているため、配向処理工程は通常のTNと同じであるため、製作が容易であり、前述したTDTNやDDTNと同等の効果が得られ、さらに電圧OFF時には液晶分子は全面連続的な配列をなしているため、光漏れを生じないという利点もある。

【0011】この改良TDTNでは上下基板における $\alpha$ 0が極めて等しく制御されることが必須である。なぜなら、上下プレチルト角が等しくないと、プレチルト角の大小関係により、液晶分子の傾く方向が決定されるため、場合によっては、電界のかかる方向に拘らずプレチルト角の大きい方の基板表面の液晶分子の傾く方向に傾くからである。しかしながら、上下基板における $\alpha$ 0が極めて等しく制御する手法に対する提案はいずれの場合においても提案されていない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来のLCDには、階調表示を行う際、印加電圧一透過率特性に極値が存在することによる表示の反転現象等の視角依存性が生じていた。また、これらを解決する手段としては、上述の特開昭64-88520号公報や小池（Y. Koike, et. al., 1992, SID, p798）などにより提案されているが、電圧オフ時のディスクリネーションラインの出現やプロセスの困難さ、もしくはVcomシフトによる残像問題があり非実用的である。これらの問題を解決する改良TDTNは構成的な提出にとどまっており、実用的な提案はされていない。つまり、上下基板における $\alpha$ 0が極めて等しく制御されることが必須である。その上下基板における $\alpha$ 0が極めて等しく制御する手法に対する提案はいずれの場合においても提案されていない。

【0013】本発明はこれら問題点を解決するための上下基板における $\alpha$ 0が極めて等しく制御する具体的な手段を提案することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、2枚の基板上に複数の画素を形成するように相互に対向して配置された第1の電極と第2の電極と、これら電極間に配置された誘電異方性が正のネマティック液晶からなる液晶層と、前記第1の電極上に設けられ前記液晶層の液晶分子長軸

を第1の配向方向にチルト配向により配向する第1の配向膜と、前記第2の電極上に設けられ前記液晶層の液晶分子長軸を第2の配向方向にチルト配向により配向する第2の配向膜とからなり、第1の配向方向と第2の配向方向を交差し前記液晶層の液晶のねじれ角を $\theta$ としてなる液晶表示素子において、前記液晶分子の配列のねじれ角 $\theta$ を $80^\circ$ 乃至 $110^\circ$ とする手段と、前記第1、第2の配向膜面上でのチルト配向によって液晶分子を液晶分子のねじれ方向と同じねじれ方向にユニフォームツイスト配列させるように決まるセルツイスト角 $\Phi$ が、 $\Phi = \theta + 180^\circ$ であるように液晶分子配列する手段と、前記電極の少なくとも一方の電極に一面素ごとに少なくとも1つのスリット状無電極部分を形成する手段と、前記第1および第2の配向膜上の液晶分子のチルト角を $2^\circ$ 以下とする手段とを具備することを特徴とする液晶表示素子を提供するものである。

【0015】さらに、第1および第2の配向膜上の液晶分子のチルト角の差が $0.3^\circ$ 以下である液晶表示素子を提供するものである。

【0016】さらに、前記チルト角が $0.1^\circ$ 乃至 $1.0^\circ$ である液晶表示素子を提供するものである。

【0017】さらに、前記配向膜が側鎖のない主鎖型有機配向膜材料で構成された液晶表示素子を提供するものである。

【0018】さらに、スリット状無電極部分を電極のいずれか一方に形成する液晶表示素子を提供するものである。

【0019】

【作用】本発明の作用を説明するにあたり、まず、ネマティック液晶層のユニフォームツイスト配列とスプレイツイスト配列およびセルツイスト角 $\Phi$ の関係を説明する。

【0020】図4（a）、（b）に示すように、配向処理された基板1、2に液晶層を接触させると、液晶は液晶分子Mの長軸が、一般に配向処理方向F、Rにそって並ぶように配列する。配向面の性質によって液晶分子は配向方向に分子先端M1が起き上がるように斜め（チルト）に配列し、分子後端Mtにおける基板面とのなす角をプレチルト角 $\alpha$ 0で表す。

【0021】さて、（a）のように液晶層を挟むセルを構成する上下基板1、2に配向膜を付け、それらの基板の配向方向F、Rを $180^\circ$ 方向を変えて対向させると、上基板の分子の先端M1が下基板の分子の後端Mtに、上基板の分子の後端Mtが下基板の分子の先端M1に対向し、上下基板間の液晶分子はプレチルト角 $\alpha$ 0により斜め平行な配列となり、この配列をユニフォーム配列という。

【0022】図4（c）のように、上下基板の配向方向F、Rを交差させ、液晶分子のねじれ方向（ツイスト）と一致する方向の角度を $\Phi$ とすると、液晶分子のねじれ角は $\theta$ で、 $\Phi = \theta$ で一致する。このときの $\Phi$ を、2枚の

5

基板上でチルト配列によって液晶のねじれ方向と同じねじれ方向に、ユニフォームツイスト配列させるように決まる、セルツイスト角という。

【0023】一方、セルを構成する上下基板の配向方向F、Rを図5(a)のように一致させると、上下基板1、2間の液晶分子は、図5(b)のように上基板1の分子の先端Mtと下基板2の分子の先端Mtが対向し、上基板の分子の後端Mtと下基板の分子の後端Mt同志が対向し、液晶分子間隔が先端側で縮み、後端側で伸びた配列となる。この配列をスプレイ配列と称する。図5(c)のように上下基板の配向方向F、Rを交差させると液晶のねじれの一致する方向の交差角 $\Phi$ で、液晶分子はツイスト配列状態になるが、配列方向F、Rの向きがユニフォームツイスト配列に対して $180^\circ$ ずれていることから、この配列は、ユニフォームツイスト配列させるように決まるセルツイスト角 $\Phi$ が $\theta + 180^\circ$ になる液晶分子配列になる。 $\theta$ は $80^\circ$ 乃至 $110^\circ$ である。

【0024】このスプレイ配列は電圧依存性が大きく、上下基板間に電圧を印加すると液晶分子が容易に電界にそって配列する。これは液晶層厚み方向に並ぶ液晶分子の間隔が先端と後端で一致せず、分子間の規制が不安定なためと考えられ、この電圧依存性を利用することで、一画素間に液晶分子の起き上がる方向が $180^\circ$ 異なる二領域を設けることができる。この原理を応用したのが前述の改良TDTNである。

【0025】本発明は、上記した一画素間に液晶分子の起き上がる方向が $180^\circ$ 異なる二領域またはそれ以上の異なる領域を設ける場合に、さらに容易にその目的を達成するものであり、以下に説明する。

【0026】図6は、本発明の液晶表示素子の構成の概略を説明するものである。図6(a)、(b)はセルの断面構成を説明するもので、(a)は電極3、4および電圧印加時の電気力線eの様子を示し、(b)は駆動電源DSによる電圧印加時の液晶分子Mの概念的配列状態を示すものである。ここでは、説明を簡略化するため液晶分子のねじれは省略して描いてある。図から明らかなように一方の電極(COM電極)にスリット状の孔sを設けることにより、図のように電気力線eで示すように斜めに電界がかかるため、液晶分子の立ち上がる方向は、電界方向に依存し、前記スリット状の孔sをセンターとして異なることとなる。こうした現象は、電圧印加時にのみ得られる。また、電圧を印加していない状態では、液晶分子は全面連続的な配列をなしている。

【0027】スプレイツイスト配列では、上下基板のプレチルト角が等しくない場合、プレチルト角の大小関係より、液晶分子の傾く方向が決定される。例えば、上基板のプレチルト角が高い場合、上基板の基板表面の液晶分子の傾く方向に傾く。

【0028】また、上下基板のプレチルト角が等しい場合は、電界のかかる方向に液晶分子が傾く。

6

【0029】すなわち、上下基板のプレチルト角が等しくないと、プレチルト角の大小関係より、液晶分子の傾く方向が決定されるため、場合によっては、電界のかかる方向に拘らずプレチルト角の大きい方の基板表面の液晶分子の傾く方向に傾く。

【0030】本構成の液晶表示素子は、電界の方向によって液晶の起き上がる方向を決定しているために、上下基板のプレチルト角が等しいことが望ましい。

【0031】発明者等の実験によれば、(電界強度の大小にもよるが)プレチルト角は $0.3^\circ$ 以上異なると前述した問題が発生したことが分かった。また、いわゆる側鎖型の配向膜材料のように高いプレチルト角を得る配向膜を用いた場合、わずかな配向処理時(例えばラビング配向処理)の処理条件のばらつき(ラビング強度など)により、前記プレチルト角にばらつきが生じる。これは、設定されるプレチルト角が大きいため、必然的にそのばらつきも大きくなるためである。

【0032】これは生産を行う場合に充分に考えられる、いわゆるマージン内で生じる問題であり、前述した高いプレチルト角の配向膜を用いることは、必然的に実用性がないことを意味する。よって、低いプレチルト角の配向膜を用いることはこの構成からなる液晶表示素子においては必須の条件である。

【0033】低いプレチルト角の配向膜を用いることにより、プレチルト角のばらつきが少なく、電界の方向に応じて液晶分子の傾く方向を決定することができる。

【0034】われわれの実験によれば、(電界強度の大小にもよるが)プレチルト角は具体的には $2^\circ$ 以下が適切であることが分かった。この場合、上下配向膜上のプレチルト角の差が $0.3^\circ$ であることが電圧制御の上から、より好ましい。実用上、 $0.1^\circ$ 乃至 $1.0^\circ$ とすると製造的に上配差以下にするのが容易になる。また、実用的には、側鎖のある配向膜材料を用いると、側鎖の分プレチルト角が高くなるので、側鎖のない主鎖型ポリイミドの配向膜材料例えばAL-1051(日本合成ゴム製)を用いることが適切である。

【0035】

【実施例】以下図面により本発明の実施例について説明する。

【0036】(実施例1)図1および図2は本発明をアクティブマトリクス駆動型液晶表示素子に適用した実施例を示すものである。

【0037】図において、ガラスの上基板11は一表面にITOでできた透明共通(COM)電極12(上電極)とその上に被着された側鎖のない主鎖型ポリイミドの上配向膜(商品名AL-1051、日本合成ゴム製)13が設けられる。一方、ガラスの下基板14は前記上基板11に対向する表面に一画素pを形成する画素電極15(下電極)を複数個、モザイク状に配置し、これらの間に信号線16とゲート線17を配線する。各画素電

極15はTFTからなるスイッチング素子18を有しており、信号線16とゲート線17に接続されている。下基板14上の信号線16、ゲート線17およびスイッチング素子18が位置する領域に光を遮蔽するブラックマトリクス層19が配置される。さらに画素電極15面を含む下基板14全面にポリイミドの下配向膜(商品名AL-1051、日本合成ゴム製)20が被着される。上下電極上の各配向膜13、20のラビング処理による配向方向は、それぞれ矢印a、矢印bで上基板11からみて90°で交差している。この交差角はセルツイスト角である。

【0038】下電極15は各330 $\mu$ m×110 $\mu$ mの長方形の寸法を有しており、一画素ごとに配列される。各下電極の長方形を二分する長手方向中心165 $\mu$ mの位置で、これに対向する上電極12の位置に、導電部分のない長さ110 $\mu$ m、幅5 $\mu$ mのスリット部21すなわち無電極部分が一画素ごとに形成される。これにより駆動電源から電圧が印加されると、無電極部分をセンターにして正反対方向の横電界成分が発生して液晶分子長軸をそれぞれの電界方向に配列する。したがって一画素p内に電圧印加時に液晶分子配列状態が異なる領域p1、p2を形成する。上下基板は5 $\mu$ mの間隔で対向している。

【0039】一方、スリット部21に対応する下電極15の裏側で下基板14面に幅20 $\mu$ mのブラックマトリクス層22が他のブラックマトリクス層19とともに形成される。

【0040】得られる上下基板11、14をシール剤でシールして液晶セルとし、基板間に誘電異方性が正のネマティック液晶(商品名ZLI-2293、メルクジャパン社製)を液晶層23として配置して液晶表示素子を得る。液晶層23はユニフォームツイスト配列の場合のねじれ角が90°となるときの、同じねじれ方向にセルツイスト角をとったときに、同角 $\phi$ が(90°+180°)のスプレイツイスト配列の液晶分子配列となっている。

【0041】上下配向膜13、20のプレチルト角が同じ1°になるように設計し、実際のラビング処理により得られる素子全面の各領域に分布するプレチルト角の範囲は、ほぼ0.9°から1.1°の範囲であると観察され、上下基板における対応する位置のプレチルト角の最大差値は0.3°となっている。

【0042】この液晶表示素子に電圧を印加し、各画素の配向状態を顕微鏡下で観察したところ、素子全面において傾斜の方向が導電部のないスリット部21を境にして各画素ごとに液晶分子配列の傾斜の方向が正反対の二領域が形成されていることが判った。

【0043】本実施例の液晶表示素子を用いて、両面にクロスニコル配置の偏光板を配置し、電気光学特性を視角を振って測定したところ、対称で広い視角特性が得ら

れ、なおかつ、導電部のない部分の配向境界b0に生じるディスクリネーションラインは、スリット部内側の幅の範囲で発生し最小幅のブラックマトリクス層22のバターンで十分に遮光できて良好な表示品位が得られた。

【0044】なお、上記実施例においてスリット状無電極部分は上電極に設けたが、上電極は共通電極であるので、電極切れなどが生じにくく、製造上有利である。しかし下電極または、上下電極の両方に設けることもできる。ただし、両電極に設ける場合は位置合わせなどで製法上やや複雑になる。

【0045】(実施例2)図3に示すような単純マトリクス型液晶表示素子において、DDTN型で素子を形成した。共通の符号は同様部分を示す。符号30が、上電極の各画素ごとに形成した無電極部である。各電極12、15に電圧を印加すると、無電極部30を境界b0にして、発生する電界が曲がって(電気力線eで示す)、横成分電界を生じるために、液晶分子Mが境界b0を境に正反対の方向に配向する。

【0046】本実施例素子をマルチプレックス駆動し、実施例1同様、電気光学特性を視角を振って測定したところ、実施例1同様対称で広い視角特性が得られ、なおかつ、配向境界に生じるディスクリネーションラインは、スリット部の内側にしか出現せず、ブラックマトリクスライン31により遮蔽されな良好な表示品位が得られた。

【0047】(比較例)前記実施例1において、上下配向膜にラビング処理によりプレチルト角が3°となる配向材料(AL-3046、日本合成ゴム製)を用いた他は、実施例1と同じ構成にして、電界による画素配向分割型液晶表示素子を作製電極に電圧を印加して配向状態を顕微鏡下で観察したところ、素子全面のうち80%の領域の画素に傾斜の方向が正反対がみられ、残りの画素は二領域を形成していなかった。実施例1と比較すると、均一な画像表示として十分でなかった。この原因を調べるために、上下基板のプレチルト角をそれぞれ基板表面内の多数点で測定したところ、2.5°から4°とかなりのばらつきがあった。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、スリット状無電極部分をもつ電極により斜めの電界を発生して画素配向分割を行う、液晶表示素子であって、配向膜のプレチルト角 $\alpha$ 0を低くしたことによりスプレィ配列による液晶分子の配列規制力が弱くても、確実に各画素ごとに配向状態が異なる画素分割を達成できる。しかも出現するディスクリネーションラインの発生位置が安定して所望の位置に出現し、表示品位を低下させることがない。また、チルトリバース等の配向不良は生じにくくなるといった効果を得る。

【0049】なお、本発明はMIMからなるスイッチング素子を用いても同様の効果を得ることは言うまでもな

く、また、3原色のカラーフィルターを用いての表示のカラー化をしても同様の効果を得ることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す部分的斜視図。

【図2】図1に示す実施例の作用を説明する略断面図。

【図3】本発明の他の実施例を示す略断面図。

【図4】本発明の作用を説明するもので、(a)、(b)、(c)はユニフォームツイスト配列を説明する略図。

【図5】本発明の作用を説明するもので、(a)、(b)、(c)はスプレイツイスト配列を説明する略図。

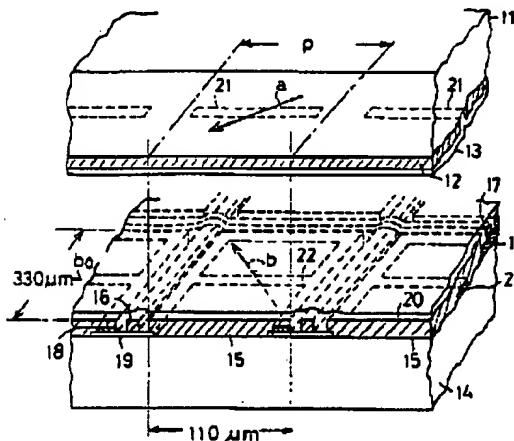
【図6】(a)、(b)は本発明の作用を説明するもので、電圧印加時の電界と液晶の振る舞いを説明する略

図。

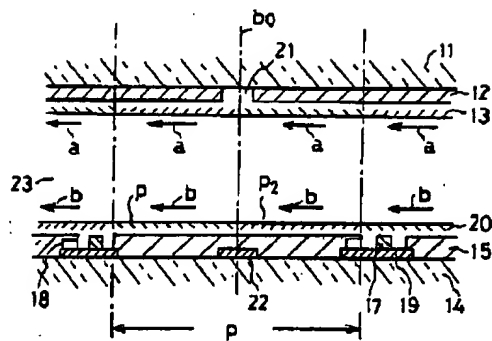
【符号の説明】

- 11…上基板
- 12…共通電極
- 13…上配向膜
- 14…下基板
- 15…画素電極
- 18…スイッチング素子
- 19…ブラックマトリクス層
- 20…下配向膜
- 21…スリット部
- 22…ブラックマトリクス層
- 23…液晶層
- b0…液晶配向状態境界

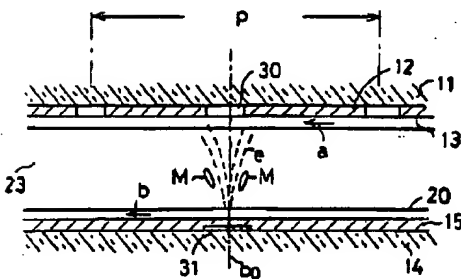
【図1】



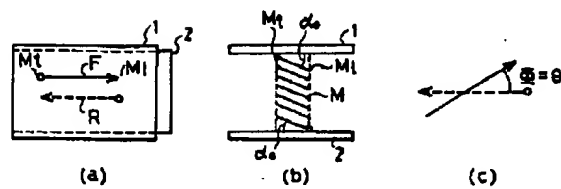
【図2】



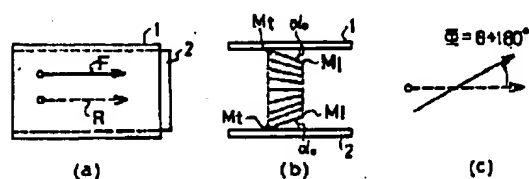
【図3】



【図4】

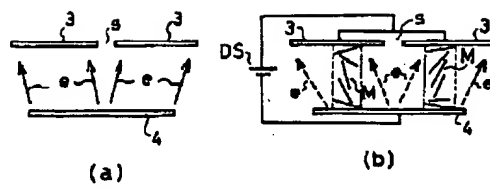


【図5】





【図6】




---

フロントページの続き

(72)発明者 羽藤 仁  
 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
 式会社東芝横浜事業所内